



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 203 02 520 U1** 2004.07.29

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: **17.02.2003**

(47) Eintragungstag: **24.06.2004**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **29.07.2004**

(51) Int Cl.7: **F01N 5/02**

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:

Arvin Technologies Inc., Columbus, Ind., US

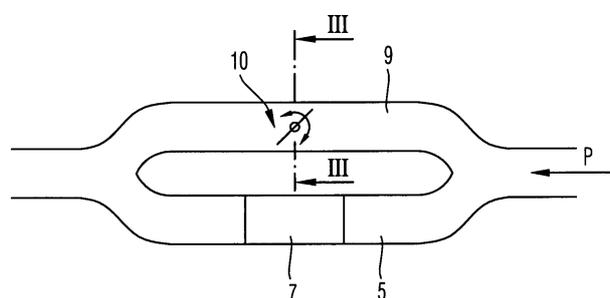
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

Prinz und Partner GbR, 81241 München

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Ventil für eine Abgasleitung**

(57) Hauptanspruch: Abgasleitungs-Ventil mit einem Gehäuse (12), einer Lagerhülse (22), die in dem Gehäuse angebracht ist, einer Ventilspindel (16), die drehbar in der Lagerhülse angebracht ist, und einer Ventilplatte (14), die an der Ventilspindel angebracht ist, wobei die Lagerhülse (22) eine primäre Lagerfläche (24) auf ihrer der Ventilplatte zugewandten Seite aufweist, wobei die Ventilspindel eine primäre Dichtfläche (20) aufweist, die mit der primären Lagerfläche der Lagerhülse zusammenwirkt, wobei auf der Ventilspindel eine Scheibe (30) angeordnet ist, um mit der Lagerhülse auf ihrer von der Ventilplatte abgewandten Seite zusammenzuwirken, und wobei eine Feder (32) vorgesehen ist, welche die primäre Dichtfläche (20) der Ventilspindel (14) gegen die primäre Lagerfläche (24) der Lagerhülse (22) beaufschlagt, während die Scheibe (30) gegen die Lagerhülse (22) beaufschlagt wird.



Beschreibung

[0001] Ein solches Ventil für eine Abgasleitung kann viele Anwendungen haben, beispielsweise hinsichtlich der Emissionen, der Motorleistung, der Geräuschentwicklung und beim Wärmemanagement. Das Ventil wird nachfolgend zum Steuern des Strömens des Abgases durch einen Abgas-Wärmetauscher beschrieben, wie er bei Zusatzheizsystemen verwendet wird.

[0002] Ein Zusatzheizsystem wird zunehmend bei Fahrzeugen verwendet, die moderne Verbrennungskraftmaschinen mit geringem Kraftstoffverbrauch haben. Diese Verbrennungskraftmaschinen erzeugen aufgrund ihres hohen Wirkungsgrades nur eine geringe Abwärme, die für das Heizsystem des Fahrzeugs zur Verfügung steht. Dies führt zu einer verringerten Heizleistung des Heizsystems, was von den Fahrzeuginsassen als unkomfortabel angesehen wird. Dementsprechend wurden Systeme entwickelt, die einen Wärmetauscher verwenden, der im Abgassystem des Fahrzeugs angeordnet ist. Der Wärmetauscher ermöglicht es, einen gewissen Anteil der Wärme des Abgases zu gewinnen, der dann zum Heizen des Innenraums des Fahrzeugs zur Verfügung steht.

[0003] Solche Systeme verwenden üblicherweise einen Abgaskanal, in welchem der Wärmetauscher angeordnet ist, und einen Bypass-Kanal. Eine gewünschte Heizleistung des Systems kann dadurch erhalten werden, daß der Anteil des gesamten Abgases gesteuert wird, der durch den Wärmetauscher-Kanal strömt. Zu diesem Zweck wird das Abgasleitungsventil verwendet, das in Abhängigkeit von externen Parametern gesteuert wird.

[0004] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** und **2** zwei Ausführungsformen solcher Systeme beschrieben. In beiden Systemen tritt das Abgas in der Richtung des Pfeils **P** von der bezüglich den Figuren rechten Seite ein. Das System verfügt über einen Wärmetauscher-Kanal **5** mit einem Wärmetauscher **7** für das Abgas, und über einen Bypass-Kanal **9**. Ein Abgasleitungs-Ventil **10** wird dazu verwendet, das Strömen des Abgases durch den Wärmetauscher-Kanal **5** und den Bypass-Kanal **9** zu steuern.

[0005] In der Ausführungsform von **Fig. 1** wird der Anteil des Abgases, der durch die Kanäle strömt, durch Verändern des Strömungswiderstandes des Bypass-Kanals **9** gesteuert. Wenn sich das Ventil **10** in seiner vollständig geöffneten Position befindet, ist der Strömungswiderstand durch den Bypass-Kanal **9** erheblich geringer als der Strömungswiderstand durch den Wärmetauscher **7** im Wärmetauscher-Kanal **5**, was dazu führt, daß fast kein Gas durch den Wärmetauscher strömt. Wenn sich das Ventil **10** in seiner vollständig geschlossenen Position befindet, ist ein Gasstrom durch den Bypass-Kanal **9** blockiert, und das Gas strömt, abgesehen von einem kleinen Leckstrom durch das Ventil **10**, vollständig durch den

Wärmetauscher **7**. Ein beliebiger gewünschter Anteil an der Gasströmung durch beide Kanäle kann dadurch erhalten werden, daß die Position des Ventils in Zwischenstellungen gesteuert wird.

[0006] Bei der Ausführungsform von **Fig. 2** wird der Gasstrom direkt durch Betätigung des Ventils **10** gesteuert, so daß entweder die Einlaßöffnung des Wärmetauscher-Kanals **5** oder des Bypass-Kanals **9** geöffnet oder geschlossen ist. Auch hier kann jeder beliebige gewünschte Anteil der Gasströmung durch die Kanäle durch Zwischenstellungen des Ventils **10** erhalten werden.

[0007] Bei den Ventilen, die zum Steuern des Abgasstromes durch die Kanäle verwendet werden, stellen sich zwei Hauptprobleme. Zum einen müssen die Ventile hohen Betriebstemperaturen und starken Anstiegen ihrer Betriebstemperaturen über eine Lebensdauer von 10 bis 15 Jahren widerstehen. Zweitens müssen die Ventile jeden Leckstrom von Abgas von der Abgasseite des Ventils zum Außenraum verhindern, da die Ventile üblicherweise vor einem Katalysator verwendet werden, weshalb ein Abgas-Leckstrom ungereinigt wäre.

[0008] Aber selbst wenn das Ventil bei anderen Anwendungen verwendet wird, beispielsweise bei Diesel-Wärmegewinnungssystemen, bei denen kein Katalysator verwendet wird, ist die Verhinderung von Leckströmen sehr wichtig, beispielsweise aus Gründen der Geräuschentwicklung und des Wärmemanagements.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Abgasleitungs-Ventil zu schaffen, das zuverlässig ist, eine lange Lebensdauer aufweist und nur einen geringen Abgas-Leckstrom hat.

[0010] Zu diesem Zweck schafft die Erfindung ein Abgasleitungs-Ventil mit einem Gehäuse, einer Lagerhülse, die in dem Gehäuse angebracht ist, einer Ventilspindel, die drehbar in der Lagerhülse angebracht ist, und einer Ventilplatte, die an der Ventilspindel angebracht ist, wobei die Lagerhülse eine primäre Lagerfläche auf ihrer der Ventilplatte zugewandten Seite aufweist, wobei die Ventilspindel eine primäre Dichtfläche aufweist, die mit der primären Lagerfläche der Lagerhülse zusammenwirkt, wobei auf der Ventilspindel eine Scheibe angebracht ist, um mit der Lagerhülse auf ihrer von der Ventilplatte abgewandten Seite zusammenzuwirken, und wobei eine Feder vorgesehen ist, welche die primäre Dichtfläche der Ventilspindel gegen die primäre Lagerfläche der Lagerhülse beaufschlagt, während die Scheibe gegen die Lagerhülse beaufschlagt wird. Dieses Ventil hat einen einfachen Aufbau, was eine Vorbedingung für eine lange Lebensdauer ist. Die Lagerhülse dient sowohl zum Abdichten gegen einen Abgasleckstrom nach außen als auch als Lager, in welchem die Ventilspindel drehbar angebracht ist.

[0011] Vorzugsweise ist eine sekundäre Lagerfläche auf der von der Ventilplatte abgewandten Seite der Lagerhülse gebildet, und auf der Scheibe ist eine sekundäre Dichtfläche gebildet, die mit der sekundä-

ren Lagerfläche zusammenwirkt. Die Verwendung der Dichtflächen und der Lagerflächen auf beiden Seiten der Lagerhülse verbessert die Dichtwirkung und die Stabilität des Lagers.

[0012] Vorzugsweise sind die Dichtflächen und die Lagerflächen konisch. Dies ermöglicht es, die Ventilspindel präzise in der Lagerhülse zu zentrieren. Außerdem wird die Dichtqualität erhöht.

[0013] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Feder zwischen einer Mutter, die auf der Ventilspindel angebracht ist, und der Scheibe angeordnet. Die Feder ist vorzugsweise eine Federscheibe, die aus Inconel besteht. Da zwischen der Mutter und der Scheibe keine Relativbewegung auftritt, sind die beim Drehen der Ventilspindel auftretenden Reibungsverluste gering. Außerdem ermöglicht es die Feder, die Wärmeausdehnung der Komponenten des Ventils während des Betriebs zu kompensieren. Die Feder ist vorzugsweise so ausgelegt, daß die bereitgestellte Vorspannkraft über den gesamten Bereich der Betriebstemperaturen im wesentlichen konstant bleibt. Das Material der Feder ist so gewählt, daß die Federeigenschaften von den Betriebstemperaturen des Ventils nicht beeinträchtigt werden.

[0014] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht die Ventilspindel aus einem Material mit hoher Wärmefestigkeit, beispielsweise Stahl mit den Werkstoffnummern 1.4122 oder 1.4104. Vorzugsweise ist die auf der Ventilspindel gebildete Dichtfläche auf einer radial hervorstehenden Schulter gebildet, die einstückig mit der Ventilspindel ausgeführt ist.

[0015] Um die Dichtqualitäten zwischen der Ventilspindel und der Lagerhülse zu verbessern, ist die Ventilspindel vorzugsweise wenigstens teilweise mit einer Keramikbeschichtung versehen. Die Beschichtung befindet sich wenigstens auf der primären Dichtfläche der Ventilspindel. Die Keramikbeschichtung gewährleistet, daß die Ventilspindel relativ zur Lagerhülse über eine lange Lebensdauer und bei hohen Betriebstemperaturen drehen kann, die bis in die Größenordnung von 800° C reichen. Gleichzeitig führt die Keramikbeschichtung zu einer niedrigen Oberflächenrauigkeit, was zu guten Dichteigenschaften führt. Die Keramikbeschichtung enthält vorzugsweise Titan, Aluminium und Chrom. Zusätzlich können Yttrium und Stickstoff vorhanden sein. Weiterhin kann eine zweite Keramikbeschichtung auf der ersten Beschichtung vorgesehen sein, wobei die zweite Keramikbeschichtung Titan, Aluminium und Stickstoff enthält.

[0016] Abhängig von konstruktiven Voraussetzungen kann die Ventilplatte zentrisch oder exzentrisch an der Ventilspindel angebracht sein. In jedem Fall ist die Ventilspindel vorzugsweise nur auf einer Seite der Ventilplatte gelagert, was zu geringen Reibungsverlusten und geringeren Anforderungen an die Toleranzen führt, da es nicht erforderlich ist, zwei Lager auf der einen und auf der anderen Seite der Ventilplatte konzentrisch anzuordnen.

[0017] Falls höhere Lasten auf die Ventilspindel einwirken, kann ein zweites Lager auf der gegenüberliegenden Seite der Ventilplatte verwendet werden.

[0018] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Lagerhülse im Gehäuse mit einer Preßpassung angebracht, vorzugsweise im Inneren eines zylindrischen Abschnittes des Gehäuses. Aufgrund der Preßpassung sind zum Positionieren oder Halten der Lagerhülse keine zusätzlichen Mittel erforderlich, die andernfalls Probleme hinsichtlich der Wärmeausdehnung schaffen könnten. Ein besonders geeignetes Material für die Lagerhülse ist Stahl mit den Werkstoffnummern 1.4122 oder 1.4104.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen:

[0020] **Fig. 1** schematisch eine erste Ausführungsform eines Abgas-Wärmetauschersystems, das ein erfindungsgemäßes Ventil verwendet;

[0021] **Fig. 2** schematisch eine zweite Ausführungsform eines Systems, das ein erfindungsgemäßes Ventil verwendet;

[0022] **Fig. 3** das beim System von **Fig. 1** verwendete Ventil in einer Explosionsansicht;

[0023] **Fig. 4** eine Schnittansicht des beim System von **Fig. 2** verwendeten Ventils;

[0024] **Fig. 5** eine Schnittansicht des Ventils von **Fig. 4**;

[0025] die **Fig. 6 bis 9** schematisch die Montage des Ventils.

[0026] **Fig. 3** zeigt eine Explosionsansicht des erfindungsgemäßen Ventils, das beim System von **Fig. 1** verwendet wird. Das Ventil enthält ein Gehäuse **12**, welches Teil des Bypass-Kanals **9** ist. Im Inneren des Gehäuses **12** ist drehbar eine Ventilplatte **14** angebracht. Die Kontur der Ventilplatte **14** entspricht der Innenkontur des Bypass-Kanals **9** im Gehäuse **12**.

[0027] Die Ventilplatte **14** ist an einer Ventilspindel **16** befestigt, die aus einem wärmefesten Stahl besteht, insbesondere aus Stahl mit den Werkstoffnummern 1.4122 oder 1.4104. Für die Ventilplatte ist Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4301 besonders geeignet. Die Ventilspindel **16** weist eine radiale Schulter **18** auf, die einstückig mit der Ventilspindel ausgeführt ist. Die Schulter **18** ist auf ihrer von der Ventilplatte **14** abgewandten Seite mit einer konischen Dichtfläche **20** versehen.

[0028] Die Ventilspindel **16** ist drehbar in einer Lagerhülse **22** angebracht, die aus Stahl mit den Werkstoffnummern 1.4122 oder 1.4104 besteht. Auf ihrer der Schulter **18** zugewandten Seite ist die Hülse **22** mit einer konischen Lagerfläche **24** versehen. Die Neigung der Lagerfläche **24** entspricht der Neigung der Dichtfläche **20**, wobei beide Flächen mit einer sich radial erstreckenden Ebene einen Winkel von etwa 20° einschließen.

[0029] Die Schulter **18** ist mit einer Beschichtung versehen, insbesondere im Bereich der Dichtfläche **20**. Diese Beschichtung besteht aus einem Keramik-

material, welches Ti, Al, Cr, Y und N enthält. Auf der ersten Beschichtung ist eine zweite Beschichtung vorgesehen, welche Ti, Al und N enthält. Diese Beschichtungen bilden eine glatte, widerstandsfähige Oberfläche, so daß die Dichtfläche **20** zusammen mit der Lagerfläche **24** eine primäre Dichtung bildet, die einen Leckstrom von Abgas fast vollständig verhindert.

[0030] Auf ihrer von der Ventilplatte **14** abgewandten Seite ist die Lagerhülse **22** mit einer sekundären Lagerfläche **26** versehen, die ebenfalls konisch ausgebildet ist. Die sekundäre Lagerfläche **26** wirkt mit einer sekundären, konischen Dichtfläche **28** zusammen, die auf einer Scheibe **30** gebildet ist. Die sekundäre Dichtfläche **28** ist ebenfalls konisch. Die Scheibe **30** besteht aus einem wärmefesten Material, insbesondere Stahl mit den Werkstoffnummern 1.4122 oder 1.4104. Auf der Dichtfläche **28** der Scheibe **30** kann ebenfalls die Beschichtung vorgesehen sein, die bezüglich der Dichtfläche **20** beschrieben wurde.

[0031] Auf der von der Ventilplatte **14** abgewandten Seite der Scheibe **30** ist eine Federscheibe **32** angeordnet, die aus Inconel besteht. Die Federscheibe **32** wird mittels einer Mutter **34** gespannt, die auf ein Gewinde **36** auf der Ventilspindel **16** aufgeschraubt ist, wobei zwischen der Mutter **34** und der Federscheibe **32** ein Betätigungshebel **38** angeordnet ist. Auf den Betätigungshebel **38** wirkt ein Schrittmotor oder eine beliebige vergleichbare Betätigungseinheit ein, die es ermöglicht, die Ventilplatte **14** in jeder gewünschten Ausrichtung zu positionieren.

[0032] Das in den Fig. 4 und 5 gezeigte Ventil entspricht hinsichtlich der Lagerung der Ventilspindel **14** dem in Fig. 3 gezeigten Ventil. Der Hauptunterschied besteht darin, daß die Ventilplatte **14** nicht im wesentlichen kreisförmig ist und zentrisch an der Ventilspindel **14** angebracht ist, sondern sich exzentrisch von der Ventilspindel **14** erstreckt. Beiden Ventilen gemeinsam ist, daß die Ventilplatte nur auf einer ihrer Seiten gelagert ist. Dies ist möglich, da die Lagerhülse **22** eine gewisse Ausdehnung in axialer Richtung hat, was zu einem vergleichsweise großen Abstand zwischen der primären und der sekundären Lagerfläche führt. Dieser Abstand führt zu einer Stabilität, die ausreichend ist, um Kipplasten entgegenzuwirken, die von der Ventilplatte **14** stammen, ohne daß ein zusätzliches Lager auf der gegenüberliegenden Seite der Ventilplatte **14** erforderlich ist.

[0033] In den Fig. 6 bis 9 sind die Schritte der Montage des Lagers für die Ventilspindel **16** gezeigt. In einem in Fig. 6 gezeigten ersten Schritt wird die Lagerhülse **22** so auf der Ventilspindel **16** angeordnet, daß die Lagerfläche **24** mit der Dichtfläche **20** zusammenwirkt. Um ein Klemmen zu vermeiden, liegt ein großes Spiel C zwischen der Innenöffnung der Lagerhülse **22** und der Ventilspindel **16** vor.

[0034] In einem in Fig. 7 gezeigten zweiten Schritt wird die Lagerhülse **22** in einen zylindrischen Abschnitt **40** eingepreßt, der am Gehäuse **12** vorgesehen ist. Die Abmessungen des zylindrischen Ab-

schnittes **40** und der Lagerhülse **22** sind so gewählt, daß eine Preßpassung zwischen der Lagerhülse und dem Gehäuse erhalten wird. Die aus der Preßpassung resultierende Reibung ist ausreichend, um die Lagerhülse **22** an ihrem Ort sicher zu halten, ohne daß zusätzliche Haltemittel erforderlich sind. Wie in Fig. 7 zu sehen ist, ist zwischen der radialen Schulter **18** der Ventilspindel **16** und dem zylindrischen Abschnitt **40** des Gehäuses ein großes Spiel C vorgesehen. Auch dies verhindert ein Klemmen. Wie weiter in Fig. 7 zu sehen ist, bildet die Lagerfläche **24** zusammen mit der Dichtfläche **20** eine primäre Dichtung S, die einen Leckstrom von Abgas aus dem Inneren des Gehäuses heraus verhindert.

[0035] In einem in Fig. 8 gezeigten dritten Schritt wird die Scheibe **30** auf der Ventilspindel **16** angebracht, so daß die sekundäre Dichtfläche **28** der Scheibe **30** mit der sekundären Lagerfläche **26** der Lagerhülse **22** zusammenwirkt, wodurch eine sekundäre Dichtung gebildet ist. Die Scheibe **30** ist so dimensioniert, daß ein sehr kleines Betriebsspiel R zwischen der Innenöffnung der Scheibe **30** und der Ventilspindel **16** vorliegt. Das geringe Spiel R gewährleistet, daß die Ventilspindel **16** korrekt in der Scheibe **30** zentriert ist, wodurch eine präzise Positionierung der Ventilplatte **14** gewährleistet ist.

[0036] Wie in Fig. 9 gezeigt, werden auf der Ventilspindel **16** die Federscheibe **32** und der Betätigungshebel **38** aufgebracht, und die Mutter **34** wird festgezogen, um die Federscheibe **32** vorzuspannen. Die Vorspannung ist so gewählt, daß sich ein guter Kompromiß zwischen geringen Reibungskräften zwischen der Ventilspindel **16** und der Lagerhülse **22** einerseits und einem geringen Leckstrom durch die primäre und die sekundäre Dichtung andererseits einstellt.

Bezugszeichenliste

5	Wärmetauscher-Kanal
7	Wärmetauscher
9	Bypaß-Kanal
10	Abgasleitungs-Ventil
12	Gehäuse
14	Ventilplatte
16	Ventilspindel
18	Schulter
20	primäre Dichtfläche
22	Lagerhülse
24	primäre Lagerfläche
26	sekundäre Lagerfläche
28	sekundäre Dichtfläche
30	Scheibe
32	Federscheibe
34	Mutter
36	Gewinde
38	Betätigungshebel
40	zylindrischer Abschnitt

Schutzansprüche

1. Abgasleitungs-Ventil mit einem Gehäuse (12), einer Lagerhülse (22), die in dem Gehäuse angebracht ist, einer Ventilspindel (16), die drehbar in der Lagerhülse angebracht ist, und einer Ventilplatte (14), die an der Ventilspindel angebracht ist, wobei die Lagerhülse (22) eine primäre Lagerfläche (24) auf ihrer der Ventilplatte zugewandten Seite aufweist, wobei die Ventilspindel eine primäre Dichtfläche (20) aufweist, die mit der primären Lagerfläche der Lagerhülse zusammenwirkt, wobei auf der Ventilspindel eine Scheibe (30) angeordnet ist, um mit der Lagerhülse auf ihrer von der Ventilplatte abgewandten Seite zusammenzuwirken, und wobei eine Feder (32) vorgesehen ist, welche die primäre Dichtfläche (20) der Ventilspindel (14) gegen die primäre Lagerfläche (24) der Lagerhülse (22) beaufschlagt, während die Scheibe (30) gegen die Lagerhülse (22) beaufschlagt wird.

2. Abgasleitungs-Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der von der Ventilplatte abgewandten Seite der Lagerhülse (22) eine sekundäre Lagerfläche (26) gebildet ist und das auf der Scheibe (30) eine sekundäre Dichtfläche (28) gebildet ist, um mit der sekundären Lagerfläche zusammenzuwirken.

3. Abgasleitungs-Ventil nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (20, 28) konisch sind.

4. Abgasleitungs-Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerflächen (24, 26) konisch sind.

5. Abgasleitungs-Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (32) zwischen einer auf der Ventilspindel angebrachten Mutter und der Scheibe angeordnet ist.

6. Abgasleitungs-Ventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder eine Federscheibe (32) ist.

7. Abgasleitungs-Ventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Federscheibe (32) aus Inconel besteht.

8. Abgasleitungs-Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilspindel aus Stahl mit den Werkstoffnummern 1.4122 oder 1.4104 besteht.

9. Abgasleitungs-Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilplatte (14) zentrisch an der Ventilspindel (16) angebracht ist und mit der Innenwand des Ge-

häuses (12) zusammenwirkt.

10. Abgasleitungs-Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilplatte (14) exzentrisch an der Ventilspindel (16) angebracht ist und mit zwei Ventilsitzen zusammenwirkt, die im Inneren des Gehäuses (12) vorgesehen sind.

11. Abgasleitungs-Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Ventilspindel (16) ein Hebel (38) angebracht ist, um die Ventilplatte (14) zu betätigen.

12. Abgasleitungs-Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerhülse (22) im Gehäuse (12) mittels einer Preßpassung angebracht ist.

13. Abgasleitungs-Ventil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse einen zylindrischen Abschnitt (40) aufweist, in dessen Inneren die Lagerhülse (22) angebracht ist.

14. Abgasleitungs-Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerhülse (22) im Gehäuse (12) formschlüssig angebracht ist.

15. Abgasleitungs-Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerhülse (22) aus Stahl mit den Werkstoffnummern 1.4122 oder 1.4104 besteht.

16. Abgasleitungs-Ventil, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Ventilspindel (14), die wenigstens teilweise mit einer Keramikbeschichtung versehen ist.

17. Abgasleitungs-Ventil nach Anspruch 16, außerdem versehen mit einer Scheibe (30), die wenigstens teilweise mit einer Keramikbeschichtung versehen ist.

18. Abgasleitungs-Ventil nach einem der Ansprüche 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikbeschichtung Ti, Al und Cr enthält.

19. Abgasleitungs-Ventil nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikbeschichtung außerdem Y und N enthält.

20. Abgasleitungs-Ventil nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß auf der ersten Beschichtung eine zweite Keramikbeschichtung vorgesehen ist, wobei die zweite Beschichtung Ti, Al und N enthält.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

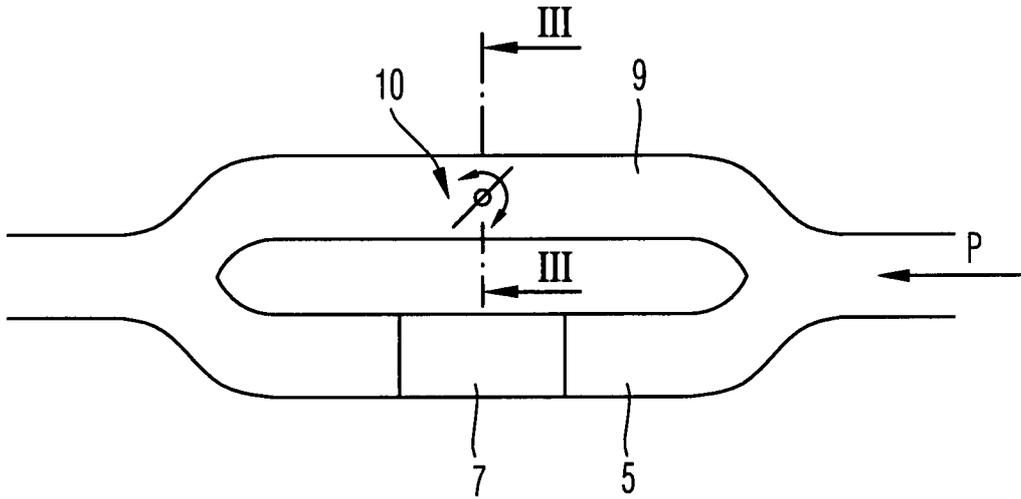
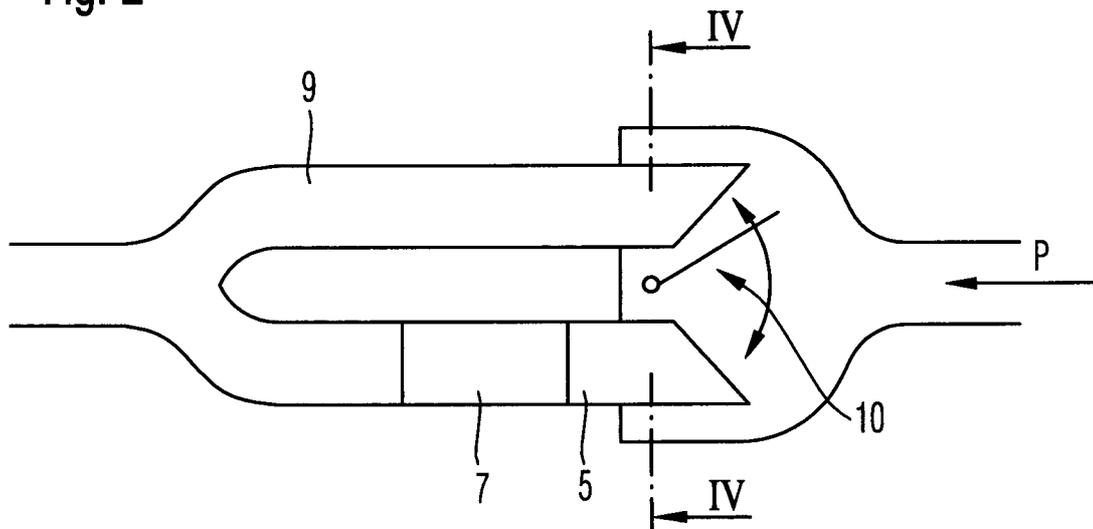


Fig. 2



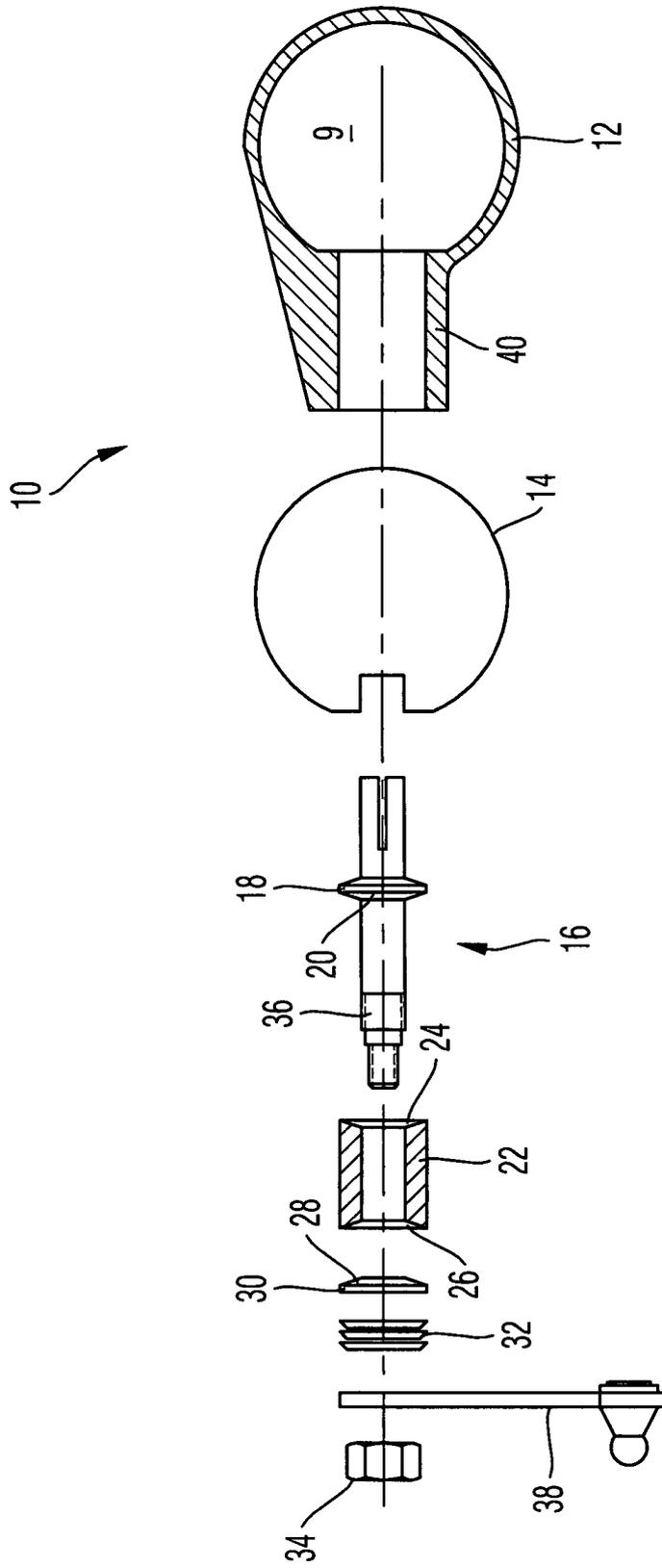


Fig. 3

Fig. 5

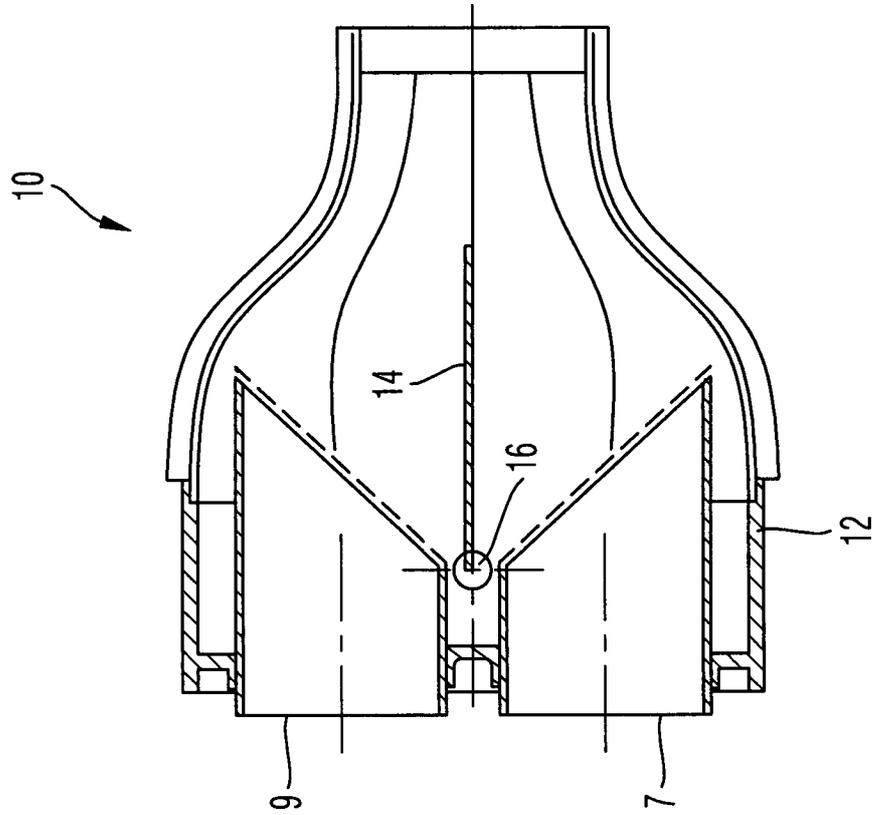


Fig. 4

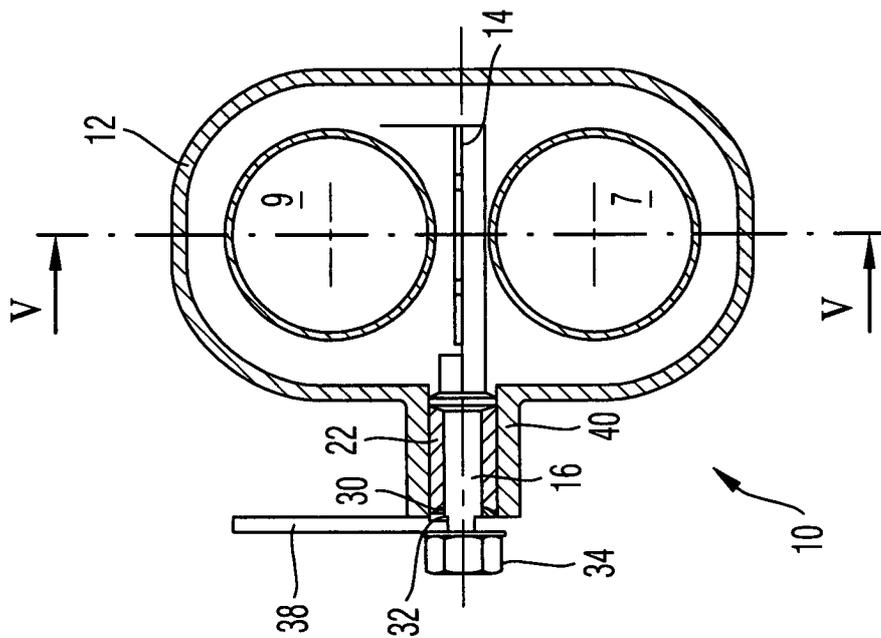


Fig. 6

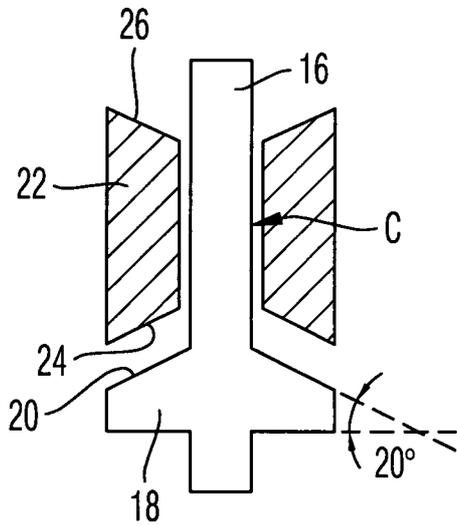


Fig. 7

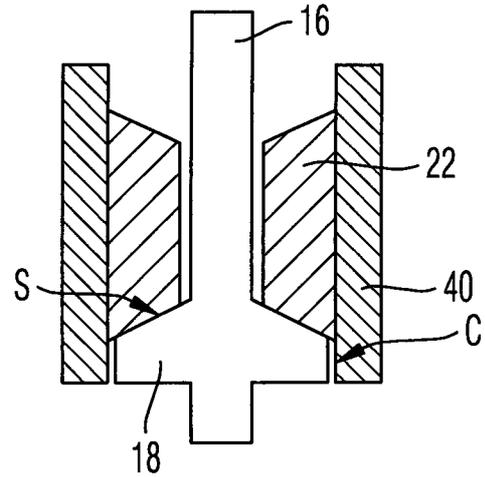


Fig. 8

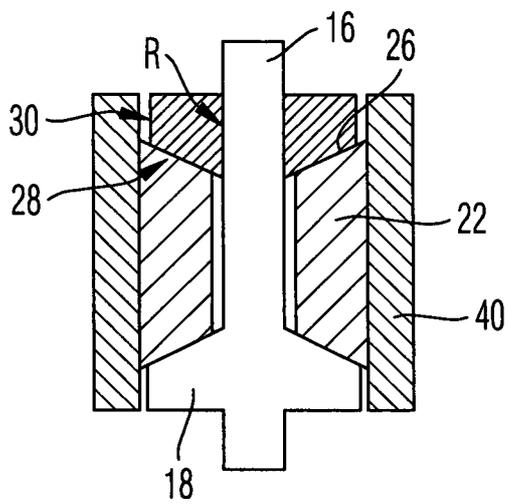


Fig. 9

